# 積穀害蟲藥劑防治及藥劑對小白鼠口服試驗

林　　檥

## 前　　言

積穀害蟲在本省加害儲穀之嚴重性，因倉庫未臻理想，以致其孳生繁殖肆害；尤以中南部地區之發生情形更爲嚴重，不論米、穀或雜糧均能爲害。爲求減少米穀儲藏之損失，自從採用靈丹粉劑(Lindane) 混拌積穀儲藏以來收效頗著。惜該藥劑對於部份害蟲未能達到理想之治蟲功效，且今後是否發生害蟲對藥劑產生抗藥性，或有其他原因而未能繼續使用時，則應另行尋覓適當藥劑以代替之。因此，作者自1959年８月至1962年８月曾在室內及倉庫以多種粉劑與靈丹粉劑比較，並經進行該等藥劑對小白鼠口服試驗，玆將３年來所獲結果報告於後，以供同道之參考。

本試驗在倉庫進行試驗時承農復會補助經費，及臺灣省糧食局供借稻穀，在臺北縣之木柵、新店、中和等農會倉庫進行試驗時，各農會倉庫負責人賜予多方協助，謹此致謝。

## 一　室內試驗

### (一)　試驗材料及方法

供試藥劑：

表 1.　藥劑種類及濃度

| 藥　劑　名　稱 | 有效成分(%) | 製　造　廠　商 | 試　驗　濃　度 |
|---|---|---|---|
| Malathion | 95 | 美國American Cyanmid Company | 0.2%8ppm(1:250),4ppm(1:500), 2ppm(1:1,000). |
| Premium malathion | 1 | 日本庵原農藥株式會社 | 0.2%10ppm(1:200),8ppm(1:250), 6ppm(1:333),4ppm(1:500). 1%8ppm(1:1,250),6ppm(1:1,666), 4ppm(1:2,500). |
| Alodan | 5 | 德國Farbewrke Hoechst AG. | 2.5%50ppm(1:500),31.2ppm(1:800), 25ppm(1:1000). 5%62.5ppm(1:800),50ppm(1:1,000), 33.3ppmm(1:1,500),25ppm(1:2,000). |
| Bromodan | 5 | 同　上 | 5%62.5ppm(1:800),50ppm(1:1,000), 33.3ppm(1:1,500),25ppm(1:2,000). |
| Lindane | 99.8 | 美國Chemical Insecticide Corporation | 0.2%8ppm(1:250),4ppm(1:500), 2.5ppm(1:800),2ppm(1:1,000). |
| Lindane + Malathion | 0.1 0.1 | 同上廠商出品濃度經自行調配 | 0.2%4ppm(1:500). |
| Alodan + Premium malathion | 2.5 0.2 | | 2.7%67.5ppm(1:400),54ppm(1:500), 36ppm(1:750). |
| Bromodan + Premium malathion | 2.5 0.2 | | 2.7%67.5ppm(1:400),54ppm(1;500), 36ppm(1:750). |
| Lindane + Premium malathion | 0.2 0.2 | | 0.4%8ppm(1:500),5ppm(1:800), 4ppm(1:1,000). |

上表所列粉劑及工業級藥劑，以丙酮將原藥溶解，使用滑石粉稀釋調配試驗所需之有效成分，存於褐色玻璃乾燥器中，以備試用。

供試昆蟲：本試驗所用積穀害蟲，選擇主要發生者，計有穀象、穀蠹、擬穀盜等成蟲三種，均

採自臺北縣木柵鄉農會及臺灣省農工企業股份有限公司基隆粉料廠等倉庫儲藏之穀物中。先行在室內以糙米及玉米分別飼育繁殖之。

試驗材料：本試驗混拌藥劑使用蓬萊糙米及稻穀，在供試前先行篩選，用電扇吹去其中的穀殼及雜物；糙米則裝入10公升細口玻璃瓶，以凡士林塗於瓶蓋蓋緊以防濕氣，再入－5°C 冰箱內冷藏二星期，取出備供試用。冷藏目的，在使附存之害蟲各蟲期全部凍斃，以免混拌粉劑後放蟲，發生檢查時之混亂。

試驗方法：米穀混拌粉劑係選用 3 公升及10公升細口瓶，將米穀與所需比例粉劑倒入瓶內，瓶口用橡皮塞塞緊，以兩手左右上下搖動15分鐘，使其粉劑均勻混合後，倒出各秤 200 克分組四次重複，以供各藥劑毒效試驗用。藥劑殘餘毒效持久性測定者，則將各不同濃度粉劑處理，分別各樣20公斤盛裝入一麻袋，另一袋不混拌任何粉劑供作對照，儲放在室內 28～30°C 定溫環境下（與一般倉儲穀堆中之溫度相似），每隔月一次，自各袋內取出米穀各 200 克，分組三次重複，盛入玻璃筒（口徑9cm高度17cm）內，然後放入上列三種害蟲（成蟲），各約50～200頭，玻璃筒口用細布蓋捆緊，移入29～30°C 定溫箱內，經96、120、144、168小時，各取出檢查一次，將不能動之成蟲撥出，於雙管放大鏡下檢查，其觸角或足仍能彈動者均列入活蟲計算，再放入米穀中繼續定溫飼養至檢查結束爲止，結果計算各組死亡率。

## (2) 試驗結果及討論

表 2. 藥劑混拌糙米對積穀害蟲毒效試驗　(1959)

| 藥劑 (dust) | 濃度 (ppm) | 供試蟲數 *Sitophilus oryzae* | 供試蟲數 *Tribolium castaneum* | 接觸時間與死亡率 (%) 96小時 *Sitophilus oryzae* | 96小時 *Tribolium castaneum* | 144小時 *Sitophilus oryzae* | 144小時 *Tribolium castaneum* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.2% Malathion | 8 | 98 | 99 | 100.0 | 99.8 | 100.0 | 100.0 |
| | 4 | 100 | 100 | 100.0 | 96.2 | 100.0 | 98.5 |
| | 2 | 104 | 98 | 98.3 | 26.9 | 100.0 | 34.5 |
| 0.2% Lindane | 8 | 101 | 75 | 100.0 | 12.4 | 100.0 | 17.8 |
| | 4 | 101 | 101 | 100.0 | 1.9 | 100.0 | 2.5 |
| | 2 | 102 | 99 | 99.0 | 0.6 | 99.8 | 3.5 |
| Check | — | 101 | 98 | 9.2 | 1.3 | 10.6 | 1.7 |
| (L. S. D.) 5% | | | | 30.6 | 1.4 | 5.8 | 16.3 |
| (L. S. D.) 1% | | | | 41.9 | 2.0 | 7.9 | 22.4 |

表 3. 藥劑混拌糙米對積穀害蟲毒效試驗　(1959)

| 藥劑 (dust) | 濃度 (ppm) | 供試蟲數 *Sitophilus oryzae* | 供試蟲數 *Rhizopertha dominica* | 供試蟲數 *Tribolium castaneum* | 接觸時間與死亡率 (%) 96小時 *Sitophilus oryzae* | 96小時 *Rhizopertha dominica* | 96小時 *Tribolinm castaneum* | 144小時 *Sitophilus oryzae* | 144小時 *Rhizopertha dominica* | 144小時 *Tribolium castaneum* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.2% Malathion | 4 | 50 | 50 | 50 | 100.0 | 52.5 | 89.9 | — | 61.4 | 97.9 |
| 0.1% Malathion+ 0.1% Lindane | 4 | 51 | 52 | 50 | 100.0 | 78.4 | 29.8 | — | 84.0 | 40.6 |
| 0.2% Lindane | 4 | 52 | 50 | 49 | 100.0 | 87.4 | 7.1 | — | 92.5 | 11.2 |
| Check | — | 50 | 50 | 51 | 3.0 | 1.5 | 0.5 | — | 2.1 | 1.5 |
| (L. S. D.) 5% | | | | | 81.9 | 8.1 | 29.1 | — | 18.1 | 8.6 |
| (L. S. D.) 1% | | | | | 82.3 | 11.6 | 41.9 | — | 26.0 | 12.4 |

表 4. 藥劑混拌糙米殘餘毒效持久性試驗 (1959)

| 藥劑 (dust) | 濃度 (ppm) | 儲藏期間 (月) | 供試蟲數 *Sitophilus. oryzae* | 供試蟲數 *Rhizopertha dominica* | 供試蟲數 *Tribolium castaneum* | 接觸時間與死亡率 (%) 96 小時 *Sitophilus oryzae* | 96 小時 *Rhizopertha dominica* | 96 小時 *Tribolium castaneum* | 168 小時 *Sitophilus oryzae* | 168 小時 *Rhizopertha dominica* | 168 小時 *Tribolium castaneum* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.2% Malathion | 8 | 1 | 100(100) | 46(49) | 45(50) | 53.5(100.0) | 2.7(50.2) | 8.9(99.0) | 95.0(100.0) | 8.6(61.4) | 24.7(100.0) |
| | | 2 | 100(100) | 49(50) | 50(48) | 19.2(100.0) | 6.1(50.9) | 1.5(97.9) | 67.7(100.0) | 12.7(54.1) | 3.0(100.0) |
| | 4 | 1 | 100(100) | 49(49) | 46(49) | 4.0 (98.2) | 3.9(22.2) | 6.6(84.6) | 26.2(100.0) | 5.8(30.7) | 14.4 (89.2) |
| | | 2 | 100(100) | 48(47) | 48(49) | 4.0 (94.5) | 1.0(10.8) | 0(69.9) | 6.7 (98.3) | 1.5(14.1) | 0 (82.9) |
| | 2 | 1 | 100(100) | 46(38) | 48(49) | 1.0 (74.0) | 1.3 (3.4) | 1.1(14.7) | 1.3 (87.0) | 1.2 (4.1) | 1.5 (23.7) |
| | | 2 | 100(100) | 47(49) | 49(49) | 2.0 (65.7) | 0.5 (2.6) | 0 (4.7) | 4.0 (78.7) | 4.8 (3.6) | 0 (5.7) |
| 0.2% Lindane | 8 | 1 | 100(100) | 46(49) | 49(46) | 98.2(100.0) | 64.2(92.3) | 5.7(14.2) | 100.0(100.0) | 84.9(99.5) | 13.9 (24.5) |
| | | 2 | 100(100) | 49(50) | 49(48) | 88.0 (96.5) | 55.1(90.1) | 3.5 (5.7) | 100.0(100.0) | 67.5(97.1) | 4.6 (6.7) |
| | 4 | 1 | 100(100) | 51(48) | 47(45) | 90.2(100.0) | 52.9(76.2) | 10.6(12.7) | 100.0(100.0) | 72.9(92.2) | 18.7(20.9) |
| | | 2 | 100(100) | 47(49) | 47(44) | 27.7 (70.7) | 29.2(71.2) | 0.5 (3.1) | 45.5 (92.5) | 49.8(88.2) | 1.6 (4.1) |
| | 2 | 1 | 100(100) | 44(49) | 47(47) | 48.0 (90.7) | 25.8(63.2) | 6.3 (2.4) | 69.7 (99.7) | 47.9(75.5) | 7.8 (6.5) |
| | | 2 | 100(100) | 45(48) | 45(48) | 17.7 (56.5) | 13.2(53.0) | 0.5 (3.6) | 51.2 (83.5) | 43.2(61.5) | 0.5 (4.9) |
| Check | — | 1 | 100 | 45 | 49 | 1.0 | 1.8 | 0.6 | 1.3 | 2.5 | 2.2 |
| | | 2 | 100 | 49 | 47 | 2.0 | 0.5 | 0.5 | 1.0 | 0.5 | 1.1 |
| (L. S. D.) | | | | | 1 5% | 1.4 (1.4) | 1.4(58.1) | 13.8(12.1) | 4.6 (60.7) | 1.4 (36.1) | 7.1(11.7) |
| | | | | | 1 1% | 2.0 (2.0) | 2.0(79.6) | 19.0(16.6) | 6.4 (83.2) | 2.0 (49.5) | 9.8 (16.) |
| | | | | | 2 5% | 15.1 (1.4) | 1.4(11.2) | 1.9 (9.8) | 10(6 (1.4) | 15.3 (9.0) | 2.2 (1.4) |
| | | | | | 2 1% | 20.7 (2.0) | 2.0(15.3) | 2.6(13.5) | 14.6 (2.0) | 21.0(12.4) | 3.0 (2.0) |

註：括弧內之數字係每月進行測定毒效時，以相同粉劑濃度處理糙米後，直接放入相同之害蟲，藉與經儲藏者之殘餘毒效逐漸減少情形之比較。

表5. 藥劑混拌糙米對積穀害蟲毒效試驗 (1959)

| 藥劑 (dust) | 濃度 (ppm) | 供試蟲數 | | | 接觸時間與死亡率(%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 96 小時 | | | 144 小時 | | |
| | | *Sitophilus oryzae* | *Rhizopertha dominica* | *Tribolium castaneum* | *Sitophilus oryzae* | *Rhizopertha dominica* | *Tribolium castaneum* | *Sitophilus oryzae* | *Rhizopertha dominica* | *Tribolium castaneum* |
| 5% Alodan | 50 | 103 | 52 | 50 | 100.0 | 97.8 | 1.0 | 100.0 | 98.5 | 2.0 |
| | 33.3 | 102 | 49 | 50 | 99.7 | 65.5 | 0.5 | 100.0 | 97.0 | 1.0 |
| | 25 | 104 | 49 | 50 | 97.6 | 93.2 | 0.5 | 100.0 | 97.9 | 1.5 |
| Check | — | 104 | 47 | 50 | 4.8 | 23.4 | 1.0 | 10.0 | 38.7 | 1.5 |
| (L. S. D.) | | | | | 5% 5.6 | 28.8 | 1.9 | 1.6 | 1.6 | 2.5 |
| | | | | | 1% 8.0 | 41.5 | 2.8 | 2.3 | 2.3 | 3.7 |

表6. 藥劑混拌糙米殘餘毒效持久性試驗 (1960)

| 藥劑 (dust) | 濃度 (ppm) | 儲藏期間 (月) | 接觸時間與死亡率(%) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 96 小時 | | 144 小時 | |
| | | | *Sitophilus oryzae* | *Rhizopertha dominica* | *Sitophilus oryzae* | *Rhizopertha dominica* |
| 2.5% Alodan | 50 | 2 | 100.0 | 81.6 | 100.0 | 93.5 |
| | | 4 | 100.0 | 55.3 | 100.0 | 68.8 |
| | | 6 | — | 65.3 | — | 77.1 |
| | | 7 | — | 26.5 | — | 40.8 |
| | 31.3 | 2 | 100.0 | 71.4 | 100.0 | 82.6 |
| | | 4 | 100.0 | 36.7 | 100.0 | 50.0 |
| | | 6 | — | 55.1 | — | 79.2 |
| | | 7 | — | 34.7 | — | 49.0 |
| | 25 | 2 | 85.1 | 18.4 | 100.0 | 41.3 |
| | | 4 | 96.4 | 12.3 | 100.0 | 25.0 |
| | | 6 | — | 20.4 | — | 54.2 |
| | | 7 | — | 0 | — | 10.2 |
| 5% Bromodan | 50 | 2 | 91.5 | 89.8 | 97.7 | 97.8 |
| | | 4 | 100.0 | 66.7 | 100.0 | 81.3 |
| | | 6 | 67.4 | 89.8 | 97.4 | 93.6 |
| | | 7 | — | 91.8 | — | 98.0 |
| | 33.3 | 2 | 87.2 | 93.9 | 97.7 | 97.8 |
| | | 4 | 100.0 | 68.0 | 100.0 | 77.1 |
| | | 6 | 81.4 | 91.8 | 97.4 | 100.0 |
| | | 7 | — | 83.7 | — | 90.0 |
| | 25 | 2 | 85.1 | 75.5 | 97.7 | 87.0 |
| | | 4 | 100.0 | 47.1 | 100.0 | 64.6 |
| | | 6 | 58.1 | 63.3 | 94.7 | 85.4 |
| | | 7 | — | 53.1 | — | 83.7 |
| 0.2% Lindane | 4 | 2 | 70.2 | 38.8 | 83.7 | 69.6 |
| | | 4 | 100.0 | 28.6 | 100.0 | 54.1 |
| | | 6 | — | 40.1 | — | 79.2 |
| | | 7 | — | 42.9 | — | 77.6 |
| | 2.5 | 2 | 57.5 | 55.1 | 93.0 | 93.5 |
| | | 4 | 92.9 | 14.0 | 94.4 | 31.3 |
| | | 6 | — | 30.6 | — | 77.1 |
| | | 7 | — | 20.4 | — | 57.1 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Check | — | 2 | 6.0 | 2.0 | 14.0 | 8.0 |
| | | 4 | 44.0 | 0 | 64.0 | 4.0 |
| | | 6 | 14.0 | 2.0 | 24.0 | 4.0 |
| | | 7 | — | 2.0 | — | 2.0 |
| (L. S. D.) | | 2 5% | 12.6 | 10.1 | 5.8 | 42.6 |
| | | 2 1% | 17.6 | 13.9 | 8.1 | 58.7 |
| | | 4 5% | 4.4 | 10.9 | 1.9 | 11.3 |
| | | 4 1% | 6.1 | 15.0 | 2.6 | 15.6 |
| | | 6 5% | 16.0 | 14.8 | 4.8 | 9.2 |
| | | 6 1% | 22.0 | 20.4 | 6.6 | 12.7 |
| | | 7 5% | 11.0 | 35.5 | 4.9 | 14.1 |
| | | 7 1% | 15.2 | 48.9 | 6.7 | 19.5 |

表7. Bromodan 混拌糙米對積穀害蟲毒效試驗　(1959)

| 藥劑 (dust) | 濃度 (ppm) | 供試蟲數 | | | 接觸時間與死亡率 (%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 96 小時 | | | 144 小時 | | |
| | | *Sitophilus oryzae* | *Rhizopertha dominica* | *Tribolium castaneum* | *Sitophilus oryzae* | *Rhizopertha dominica* | *Tribolium castaneum* | *Sitophilus oryzae* | *Rhizopertha dominica* | *Tribolium castaneum* |
| 5% Bromodan | 50 | 50 | 50 | 50 | 100.0 | 86.7 | 5.3 | — | 97.7 | 6.4 |
| | 33.3 | 51 | 54 | 50 | 100.0 | 85.7 | 2.1 | — | 97.7 | 2.5 |
| | 25 | 50 | 56 | 50 | 100.0 | 82.1 | 3.5 | — | 93.3 | 4.1 |
| Check | — | 50 | 57 | 50 | 8.0 | 10.3 | 1.0 | — | 13.9 | 2.0 |
| (L. S. D.) 5% | | | | | 1.6 | 1.6 | 5.1 | — | 6.2 | 2.7 |
| 1% | | | | | 2.3 | 2.3 | 7.3 | — | 8.9 | 3.9 |

表8. Premium malathion 混拌糙米對積穀害蟲毒效試驗　(1960)

| 藥劑 (dust) | 濃度 (ppm) | 供試蟲數 | | | 接觸時間與死亡率 (%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 96 小時 | | | 120 小時 | | |
| | | *Sitophilus oryzae* | *Rhizopertha dominica* | *Tribolium castaneum* | *Sitophilus oryzae* | *Rhizopertha dominica* | *Triboilum castaneum* | *Sitophilus oryzae* | *Rhizopertha dominica* | *Tribolium castaneum* |
| 1% Premium Malathion | 4 | 49 | 48 | 50 | 97.4 | 79.5 | 100.0 | 99.5 | 85.9 | 100.0 |
| 0.2% Malathion | 4 | 48 | 47 | 50 | 77.9 | 42.5 | 97.5 | 84.9 | 48.8 | 100.0 |
| Check | — | 49 | 46 | 50 | 2.1 | 4.7 | 4.9 | 3.1 | 5.3 | 6.3 |
| (L. S. D.) 5% | | | | | 26.2 | 9.2 | 4.7 | 20.9 | 8.2 | 1.9 |
| 1% | | | | | 39.7 | 14.0 | 7.1 | 31.6 | 12.5 | 2.9 |

表9. 藥劑混拌稻穀殘餘毒效持久性試驗　(1961—62)

| 藥劑 (dust) | 濃度 (ppm) | 儲藏期間 (月) | 接觸時間與校正死亡率 (%) 144 小時 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | *Sitophilus oryzae* | *Rhizopertha dominica* | *Tribolium castaneum* |
| | 62.5 | 0 | 100.0 | 100.0 | 60.0 |
| | | 2 | 100.0 | 100.0 | 10.5 |
| | | 6 | 100.0 | 100.0 | — |
| | | 10 | 100.0 | 100.0 | — |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5% Bromodan | 50 | 0 | 100.0 | 100.0 | 63.0 |
| | | 2 | 100.0 | 100.0 | 26.3 |
| | | 6 | 100.0 | 100.0 | — |
| | | 10 | 100.0 | 100.0 | — |
| | 33.3 | 0 | 100.0 | 100.0 | 40.0 |
| | | 2 | 100.0 | 100.0 | 10.5 |
| | | 6 | 100.0 | 100.0 | — |
| | | 10 | 100.0 | 100.0 | — |
| 2.5% Bromodan<br>0.2% Premium Malathion | 67.5 | 0 | 100.0 | 100.0 | 96.7 |
| | | 2 | 100.0 | 100.0 | 31.6 |
| | | 6 | 100.0 | 100.0 | — |
| | | 10 | 100.0 | 100.0 | — |
| | 54 | 0 | 100.0 | 100.0 | 93.3 |
| | | 2 | 100.0 | 100.0 | 31.6 |
| | | 6 | 100.0 | 100.0 | — |
| | | 10 | 100.0 | 100.0 | — |
| | 36 | 0 | 100.0 | 100.0 | 72.4 |
| | | 2 | 100.0 | 100.0 | 0 |
| | | 6 | 100.0 | 100.0 | — |
| | | 10 | 100.0 | 100.0 | — |
| 5% Alodan | 92.5 | 0 | 100.0 | 100.0 | 43.3 |
| | | 2 | 100.0 | 100.0 | 5.3 |
| | | 6 | 100.0 | 100.0 | — |
| | | 10 | 100.0 | 100.0 | — |
| | 50 | 0 | 100.0 | 100.0 | 40.0 |
| | | 2 | 100.0 | 100.0 | 5.3 |
| | | 6 | 100.0 | 100.0 | |
| | | 10 | 100.0 | 100.0 | |
| | 33.3 | 0 | 100.0 | 100.0 | 40.0 |
| | | 2 | 100.0 | 100.0 | 0 |
| | | 6 | 100.0 | 100.0 | — |
| | | 10 | 100.0 | 97.5 | — |
| 2.5% Alodan<br>0.2% Premium Malathion | 67.5 | 0 | 100.0 | 100.0 | 96.7 |
| | | 2 | 100.0 | 100.0 | 26.3 |
| | | 6 | 100.0 | 100.0 | — |
| | | 10 | 100.0 | 100.0 | — |
| | 54 | 0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| | | 2 | 100.0 | 100.0 | 5.3 |
| | | 6 | 100.0 | 100.0 | — |
| | | 10 | 100.0 | 100.0 | — |
| | 36 | 0 | 100.0 | 100.0 | 83.3 |
| | | 2 | 100.0 | 100.0 | 0 |
| | | 6 | 100.0 | 100.0 | — |
| | | 10 | 100.0 | 100.0 | — |
| 0.2% Lindane | 4 | 0 | 100.0 | 100.0 | 36.7 |
| | | 2 | 100.0 | 100.0 | 21.1 |
| | | 6 | 100.0 | 100.0 | — |
| | | 10 | 96.4 | 100.0 | — |
| | 2.5 | 0 | 100.0 | 100.0 | 20.0 |
| | | 2 | 100.0 | 97.4 | 31.6 |
| | | 6 | 100.0 | 92.9 | — |
| | | 10 | 96.4 | 100.0 | — |
| | 2 | 0 | 100.0 | 100.0 | 20.0 |
| | | 2 | 100.0 | 100.0 | 36.8 |
| | | 6 | 87.5 | 92.9 | — |
| | | 10 | 96.4 | 100.0 | — |
| 0.2% Lindane<br>0.2% Premium Malathion | 8 | 0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| | | 2 | 100.0 | 93.3 | 10.5 |
| | | 6 | 100.0 | 100.0 | — |
| | | 10 | — | — | — |
| | 5 | 0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| | | 2 | 100.0 | 93.3 | 10.5 |
| | | 6 | 100.0 | 100.0 | — |
| | | 10 | — | — | — |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 4 | 0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| | | 2 | 100.0 | 93.3 | 10.5 |
| | | 6 | 100.0 | 100.0 | — |
| | | 10 | — | — | — |
| 1% Premium Malathion | 8 | 0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| | | 2 | 97.8 | 92.3 | 82.6 |
| | | 6 | 100.0 | 92.9 | — |
| | | 10 | 50.0 | 65.2 | — |
| | 6 | 0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| | | 2 | 100.0 | 79.5 | 63.2 |
| | | 6 | 95.8 | 64.3 | — |
| | | 10 | 28.6 | 52.2 | — |
| | 4 | 0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| | | 2 | 100.0 | 51.3 | 26.3 |
| | | 6 | 87.5 | 78.6 | — |
| | | 10 | 25.0 | 52.2 | — |
| 0.2% Premium Malathion | 8 | 0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| | | 2 | 100.0 | 100.0 | 94.7 |
| | | 6 | 100.0 | 100.0 | — |
| | | 10 | — | — | — |
| | 6 | 0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| | | 2 | 100.0 | 100.0 | 63.2 |
| | | 6 | 100.0 | 92.9 | — |
| | | 10 | — | — | — |
| | 4 | 0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| | | 2 | 100.0 | 76.9 | 26.3 |
| | | 6 | 95.8 | 85.7 | — |
| | | 10 | — | — | — |
| (L. S. D.) | 0 | 5% | 0.3 | 2.9 | 13.1 |
| | | 1% | 0.4 | 3.9 | 17.5 |
| | 2 | 5% | 0.3 | 6.7 | 17.1 |
| | | 1% | 0.4 | 9.0 | 21.8 |
| | 6 | 5% | 15.0 | 9.7 | — |
| | | 1% | 20.1 | 13.0 | — |
| | 10 | 5% | 9.9 | 5.8 | — |
| | | 1% | 13.4 | 7.9 | — |

本試驗粉劑與米穀混拌後，於倒出米穀時，雖有部分粉劑飛失，其情形頗與倉庫內拌粉時相似。但放入玻璃筒後每次取出撥動米穀檢查害蟲之生存及死亡時，則均有部份粉劑散失，如放入害蟲與粉劑之接觸時間愈長，其死亡率越高。實際在倉庫使用時，勢必較試驗所得更能保持粉劑原有量，結果當可較優。

1. 0.2% Malathion 及 0.2% Lindane 兩粉劑之毒效除對穀象均爲顯著外，其對擬穀盜及穀蠹各有不同之治蟲效力（表 2 ～ 4 ）。Malathion 粉劑對擬穀盜之毒效雖佳，但其對穀蠹之毒效則較 Lindane 爲差。 Lindane 粉劑處理者對擬穀盜並無顯著治蟲效力。再就兩者混合使用比較，其毒效較單獨使用者，僅單方面有增强，但另方面則反而降低。由此可見兩粉劑各具其獨立之毒效，混合後並不能顯示若何增效用（表 3 ）。

2. 二種粉劑混拌糙米儲藏之殘餘毒效持久性，以Lindane 較 Malathion爲長久；Malathion 8ppm處理糙米經 1 個月儲藏後，對穀象之毒效爲95.0%，但對穀蠹之毒效僅爲8.6%，對擬穀盜爲24.7%，如以2ppm處理者毒效則完全消失。以 Lindane 2ppm 處理儲藏至 2 個月時，對穀象之毒效爲51.2%，穀蠹爲 43.2%，由此，可知 Malathion 似無理想之殘毒治蟲效力，故未合選擇混拌積穀儲藏之取用。

3. Alodan 處理糙米對積穀害蟲之毒效測定，其高低濃度間之毒效差異不顯著，其毒效與 Lindane間亦不顯著；該粉劑除對穀象、穀蠹有顯著之毒效外，對擬穀盜治蟲效力甚差（表 5 ）。

4. Alodan混拌糙米儲藏之殘餘毒效持久性，其毒效逐月下降情形頗與 Lindane 相接近（表 6 ）。

5. Bromodan 對積穀害蟲毒效之測定，結果與 Alodan、 Lindane 頗相似，僅對穀象及穀蠹均有顯著毒效，對擬穀盜毒效微乎其微（表 7 ）。但以其毒效持久性則較Alodan 及 Lindane爲顯著（表 6 ）。

6. Premium malathion 處理糙米，對積穀害蟲之毒效測定，結果其治蟲效力不論對穀象、穀蠹、擬穀盜均較 Malathion 極顯著（表 8 ）。但其處理經過儲藏後之殘餘毒效持久性甚短，如經 2 個月儲藏，則毒效逐漸降低，至 3 個月時已無顯著治蟲效果。

7. 依據上列諸試驗，得知氯化烴劑類之 Bromodan、Alodan 、Lindane 等對擬穀盜並無治蟲效力。因鑒於此，故再進行其與Premium malathion混合是否具有增效作用（表 9 ）。經處理稻穀儲藏至10個月，放入害蟲與粉劑之接觸時間均爲 144 小時，測定殘餘毒效，不論何種粉劑處理均極顯著，各粉劑之使用濃度均可達到治蟲之標準，即單獨或混合使用對穀象及穀蠹之毒效差異不顯著；但對擬穀盜之毒效，則以與 Premium malathion 混合者較單獨使用之治蟲效果爲佳。Premium malathion 6ppm 處理者，儲藏至 2 個月時，尙有 60%以上之殘毒治蟲效力，其中以含有效成分 1 %與 0.2% 觀之（即低倍與高倍），其對穀象及穀蠹之殘毒效力，則以內含有效低成分使用高倍者，則較高成分低倍者差異顯著，對擬穀盜藥劑間之處理差異不顯著。

8. 自表 4 、表 6 與表 9 觀之，似可獲得證明，即粉劑處理穀物經過儲藏之殘毒效持久之長短，與處理物對象似有關係，即以糙米與稻穀，爲供試材料時，雖然在不同時間處理者，但以相同濃度與方法處理後，在經儲藏一定時間，於同一環境下放入害蟲，其殘餘毒性差異十分顯著，即前者殘毒較後者爲差。換言之，粉劑處理有殼之穀物較脫殼者不但毒效强大，且其殘餘毒效並較持久。

## 二 倉庫試驗

本項倉庫試驗係根據表 5 、表 8 所得結果，於1960年 8 月中旬開始，在臺北縣之新店、木柵、中和等鄉鎮農會倉庫自然環境下進行之。

### (一) 試驗材料及方法

供試藥劑：所用藥劑種類，濃度及調配與室內試驗者相同。

試驗方法：將倉庫中之散堆稻穀，各秤 120 公斤倒於地面，以一定量之粉劑撒佈於穀堆表面，用耙鋤充分混拌後，分盛裝 6 蔴袋，每袋裝20公斤，另 6 袋不混拌任何粉劑以作對照。然後將各處理 6 袋疊成一堆，每處農會倉庫共處理84袋，儲藏於倉內自然環境下，每隔月一次，自各種處理之上層提取樣品一袋，作爲檢查單位。檢查方法用篩子，將每袋20公斤稻穀中所有生存及死亡蟲類全部篩出，個別檢查害蟲之種類、生存及死亡蟲數，計算活蟲率。

### (二) 試驗結果及討論

表10. 藥劑混拌稻穀儲藏按月檢查之結果 (1960—61) 新店、木柵、中和

| 藥劑 (dust) | 濃度 (ppm) | 按月檢查害蟲發生密度 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 個月 | | | 4 個月 | | | 6 個月 | | |
| | | 害蟲數 | 活蟲率 | 活蟲指數 | 害蟲數 | 活蟲率 | 活蟲指數 | 害蟲數 | 活蟲率 | 活蟲指數 |
| 0.2% Premium Malathion | 10 | 333 | 9.9 | (125.3)<br>15.0 | 441 | 7.3 | (145.2)<br>10.6 | 1,139 | 29.3 | (225.8)<br>41.1 |
| | 8 | 291 | 8.3 | (105.1)<br>12.5 | 405 | 13.8 | (276.9)<br>20.2 | 949 | 32.9 | (253.3)<br>46.1 |
| | 6 | 204 | 25.0 | (316.5)<br>37.8 | 591 | 43.3 | (865.8)<br>63.2 | 1,121 | 44.4 | (341.8)<br>62.2 |
| 2.5% Alodan<br>0.1% Premium malathion | 52 | 312 | 5.1 | (64.6)<br>7.8 | 286 | 4.6 | (90.4)<br>6.6 | 758 | 1.6 | (12.1)<br>2.2 |
| | 32.5 | 321 | 4.1 | (51.9)<br>6.1 | 349 | 7.2 | (142.4)<br>10.4 | 368 | 2.2 | (16.5)<br>3.0 |
| | 26 | 230 | 12.2 | (154.4)<br>18.4 | 238 | 8.4 | (168.5)<br>12.3 | 417 | 4.1 | (31.3)<br>5.7 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.5% Alodan | 50 | 415 | 5.1 | (64.6) 7.7 | 425 | 6.6 | (131.5) 9.6 | 438 | 2.5 | (19.2) 3.5 |
| | 31 | 254 | 19.7 | (249.4) 29.8 | 472 | 4.7 | (89.5) 6.8 | 445 | 6.7 | (51.9) 9.4 |
| | 25 | 357 | 14.9 | (188.6) 22.5 | 451 | 12.6 | (252.0) 18.4 | 1,302 | 5.8 | (45.1) 8.2 |
| % Bromodan | 100 | 426 | 1.6 | (20.3) 2.5 | 529 | 1.0 | (19.2) 1.4 | 499 | 0.6 | (4.4) 0.8 |
| | 50 | 389 | 1.8 | (22.8) 2.7 | 384 | 2.7 | (52.1) 3.8 | 495 | 0.8 | (6.0) 1.1 |
| | 33 | 360 | 5.8 | (73.4) 8.8 | 385 | 5.2 | (104.1) 7.6 | 394 | 3.6 | (26.9) 4.9 |
| 0.2% Lindane | 2.5 | 355 | 7.9 | (100.0) 11.9 | 378 | 5.0 | (100.0) 7.3 | 624 | 12.9 | (100.0) 18.2 |
| Check | — | 251 | 66.1 | 100.0 | 1,044 | 68.6 | 100.0 | 4,094 | 71.4 | 100.0 |
| (L. S. D.) | | 5% | 18.6 | | 16.8 | | | 31.1 | | |
| | | 1% | 25.2 | | 22.6 | | | 42.0 | | |

註：害蟲頭數與活蟲率係稻穀20公斤三處重複之平均指數。
括弧內之數字係指各藥劑間與 Lindane 之比較。

表11. 未處理袋裝稻穀害蟲發生調查

| 儲藏期間 (月) | 害蟲種類 (頭) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Rhizopertha dominica* | *Sitophilus oryzae* | *Tribolium castaneum* | *Laemophloeus ferrugineus* | *Oryzaephilus surinamersis* | *Temebrioides mauritanicus* | *Lophocateres pusillus* | *Tinea granella* | *Sitotroga cerealella* | *Carpophilus obsoletus and Palorus subdepressus* |
| 1 | 5 | 3 | 4 | 13 | 0 | 25 | 1 | 7 | 26 | 0 |
| 2 | 41 | 2 | 9 | 66 | 27 | 1 | 6 | 37 | 61 | 1 |
| 3 | 88 | 6 | 8 | 64 | 11 | 5 | 4 | 12 | 41 | 0 |
| 4 | 563 | 83 | 11 | 168 | 60 | 4 | 4 | 14 | 127 | 0 |
| 5 | 1.375 | 124 | 19 | 203 | 9 | 4 | 14 | 9 | 151 | 1 |
| 6 | 2.820 | 419 | 17 | 428 | 14 | 3 | 42 | 18 | 232 | 1 |
| 總蟲數 | 4,892 | 637 | 68 | 942 | 121 | 42 | 71 | 97 | 638 | 3 |
| 比率 | 65.13 | 8.46 | 0.91 | 12.54 | 1.6 | 0.56 | 0.95 | 1.29 | 8.49 | 0.04 |

註：害蟲數字係對照組之稻穀20公斤中，三處重複之蟲均數。

(1) 就表10，就三處倉庫綜合結果觀之，五種粉劑混拌稻穀儲藏期間之治蟲效果，與對照組差異均極爲顯著。各粉劑三種濃度處理間，則高濃度較低濃度之效果爲佳。四種粉劑經儲藏至 6 個月與 Lindane 處理者之活蟲率爲標準相比較（指數爲 100），以 Bromodan 處理者最佳，Alodan 與 Premium malathion 混合者次之，Alodan 又次之，Premium malathion最差。

(2) 稻穀裝入痲袋儲藏期中，害蟲逐月漸次增加，其可能之原因爲；(一)幼蟲在穀物粒中相繼繁殖，(二)另由倉中之害蟲侵入繁殖所致。其害蟲之種類，除粉蟎及粉茶蛀蟲二種因個體微小，未能列爲調查外，其餘害蟲有11種之多，其中以穀蠹最多佔爲65.13%，角胸粉扁蟲 12.54%，麥蛾 8.49%，穀象8.48%，鋸胸粉扁蟲1.61%，穀蛾1.29%，暹羅穀盜0.95%，擬穀盜 0.91%，大穀盜 0.56%，其他爲倉出尾蟲及姬擬穀盜等佔爲0.04%。

## 三　藥劑對小白鼠口服毒害之觀察

經試驗結果，Bromodan 確實有其獨特之優點，實可供作代替 Lindane 混拌積穀及豆類，以期保護在儲藏期間，免遭受蟲害之損失。唯因該藥劑係混拌於吾人主要糧食，爲安全計，故進行

本項試驗，以明瞭高等動物對 Bromodan 之忍受量。

㈠ 試驗材料及方法

供試藥劑：本試驗所用之粉劑種類、成分及其用量爲：5% Bromodan 100ppm（1：500）、62.5ppm（1：800）、50ppm（1：1000），5% Alodan 100ppm（1：500）、50ppm（1：1000），0.2% Premium malathion 10ppm（1：200）、6ppm（1：333），0.2% Lindane 4ppm（1：500）、2.5ppm（1：800）。

供試動物：試驗所用小白鼠，(Mice) 係在本試驗室飼育繁殖者，飼料將蓬萊糙米經磨粉機粉碎成粉末後加入20%脫脂奶粉給飼之。

試驗方法：供試小白鼠分爲成鼠及幼鼠兩組，其個體大小選擇相等者，以每種粉劑濃度飼給成鼠各三組，幼鼠各七組，每組雌雄各一隻。飼料中混入規定粉劑之用量，每5天配飼一次，每日給飼二次及取換清水一次，另各一組給飼相同飼料不混入任何粉劑作爲對照，分間隔5及10天，各秤體重一次，繼續飼養至試驗結束爲止。

㈡ 試驗結果及討論

12. 四種藥劑混拌飼料對小白鼠成鼠體重之影響　(1961—62)

| 藥劑 (dust) | 濃度 (ppm) | 經過日數及體重 (g) 開始 鼠數 | 開始 體重平均 | 95 鼠數 | 95 體重平均 | 95 增重率 | 189 鼠數 | 189 體重平均 | 189 增重率 | 280 鼠數 | 280 體重平均 | 280 增重率 | 372 鼠數 | 372 體重平均 | 372 增重率 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bromodan | 100 | 6 | 28.1 | 5 | 28.4 | 1.1 | 2 | 29.6 | 4.2 | 2 | 28.3 | — | — | — | — |
| | 50 | 6 | 24.5 | 5 | 27.8 | 13.5 | 3 | 29.2 | 5.0 | 2 | 27.5 | — | 1 | 28.5 | 3.6 |
| Alodan | 100 | 6 | 23.1 | 5 | 28.0 | 21.2 | 3 | 31.1 | 11.1 | 3 | 29.9 | — | — | — | — |
| | 50 | 6 | 32.7 | 5 | 35.4 | 8.3 | 4 | 27.3 | — | 2 | 28.6 | 4.8 | 1 | 29.5 | 3.1 |
| Premium malathion | 10 | 6 | 34.0 | 5 | 31.2 | — | 4 | 29.7 | — | 2 | 28.1 | — | 1 | 29.0 | 3.2 |
| | 6 | 6 | 35.6 | 6 | 36.9 | 3.7 | 4 | 32.4 | — | 2 | 27.4 | — | 1 | 28.5 | 4.0 |
| Lindane | 4 | 6 | 25.1 | 6 | 29.5 | 17.5 | 3 | 29.0 | — | 2 | 27.4 | — | 1 | 28.0 | 1.8 |
| | 2.5 | 6 | 28.8 | 6 | 30.8 | 7.9 | 5 | 30.9 | 0.3 | 4 | 29.6 | — | 2 | 28.0 | — |
| Check | — | 6 | 37.7 | 6 | 47.7 | 265 | 5 | 39.8 | — | 5 | 35.0 | — | 4 | 29.9 | — |

表13. Bromodan 混拌飼料對小白鼠幼鼠體重之影響　(1961—62)

| 藥劑 (dust) | 濃度 (ppm) | 經過日數及體重 (g) 開始 鼠數 | 開始 體重平均 | 63 鼠數 | 63 體重平均 | 63 增重率 | 119 鼠數 | 119 體重平均 | 119 增重率 | 152 鼠數 | 152 體重平均 | 152 增重率 | 217 鼠數 | 217 體重平均 | 217 增重率 | 273 鼠數 | 273 體重平均 | 273 增重率 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bromodan | 62.5 | 14 | 11.1 | 6 | 18.7 | 68.5 | 6 | 24.4 | 30.5 | 5* | 27.4 | 12.3 | 3 | 27.2 | — | 1 | 28.2 | 3.7 |
| | 50 | 14 | 17.3 | 10 | 24.3 | 40.5 | 7 | 28.8 | 18.5 | 7* | 28.8 | 1.0 | 5 | 29.1 | — | 1 | 27.0 | — |
| Check | — | 14 | 14.9 | 11 | 22.7 | 52.3 | 11 | 26.3 | 15.9 | 10* | 27.4 | 4.2 | 7 | 29.2 | 6.6 | 2 | 29.0 | — |

註：* 係產生幼鼠者。

表14. Bromodan 混拌飼料對小白鼠後代體重之影響　(1961—62)

| 藥劑 (dust) | 濃度 (ppm) | 出生經過日數及體重 (g) 30 鼠數 | 30 體重平均 | 60 鼠數 | 60 體重平均 | 60 增重率 | 90 鼠數 | 90 體重平均 | 90 增重率 | 120 鼠數 | 120 體重平均 | 120 增重率 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bromodan | 62.5 | 3 | 13.0 | 2 | 14.5 | 11.5 | 1 | 14.0 | — | 1 | 14.0 | — |
| | 50 | 4 | 11.7 | 4 | 14.7 | 25.6 | 2 | 13.5 | — | 2 | 14.5 | 7.4 |
| Check | — | 6 | 10.3 | 5 | 10.6 | 2.9 | 3 | 13.0 | 22.6 | 2 | 14.0 | 7.7 |

註：本表幼鼠係選自表13中有星號者。

Bromodan 混入飼料對小白鼠之影響，係於1961年3月7日及6月26日開始至翌年3月繼續飼養經6個及1年後，成鼠組已發育成熟，體重不再增加。而以幼鼠發育旺盛體量顯著增加。在長期飼養中，體量之增加或減輕；每因雌鼠受胎後至產生小鼠前，體量有必然漸增現象，但於生產後則顯著減輕，或受氣候變化而致體量變化。在成鼠試驗時，因成鼠年齡恐有不齊，致不論處理組或對照組成鼠均有漸次死亡，且飼藥者似有較早死亡現象，其致死原因或有他病所引起，因限於經費而無法進行病理解剖。

(1) 四種藥劑各分兩種不同濃度飼餵後，成鼠（表12）之致死順序爲；Bromodan 100ppm，Lindane 4ppm，Malathion 10ppm，Bromodan 50ppm，Alodan 100ppm，Alodan 50ppm，Malathion 6ppm，Lindane 2.5ppm 。以上供試藥劑之濃度，均超過現行推廣濃度(Bromodan 33ppm及Lindane 2.5ppm)。就此較高濃度對幼鼠似未產生不良之影響（表13）。

(2) 自表13～14與圖1、2，Bromodan 對幼鼠之影響觀之，幼鼠經3個月後發育成熟，各能產生幼鼠，並無任何生長不良現象。該後代幼鼠哺乳期間至開眼，就與母鼠取食之發育情形，自出生後經30天時不分雌雄秤量體重結果，飼餵62.5ppm組體重平均13克，50ppm平均11.7克，對照組平均10.3克，由此似證明飼藥組之發育情形並不較對照組差。然後再將幼鼠與原母鼠給飼含有同等藥量至120天後；各組雖有死亡差異不顯著，但生存者均甚正常。

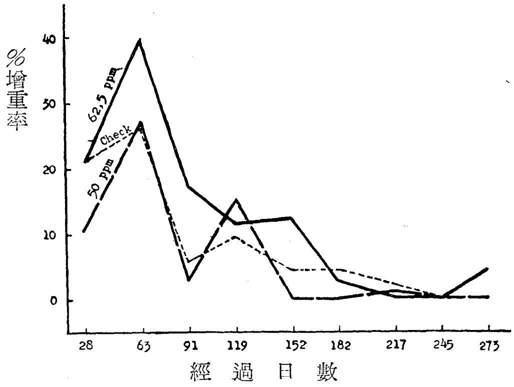

圖1. Bromodan 混飼小白鼠體重之影響

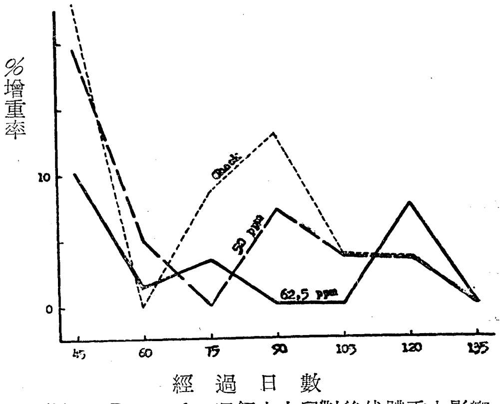

圖2. Bromodan混飼小白鼠對後代體重之影響

關於 Bromodan 對於動物之口服試驗，有德人 Dr. Scholz (Farbwerke Hoechst AG.) 最早未發表之報告，以 Bromodan 有效成分毒死動物試驗，以1g最大口服量可以給 100g 白雌鼠服食，相當於10g/kg的量劑亦無不良反應，同氏於1959年再作試驗，以雄性無色鼠體量在100～130g之間，於40天間飼餵28次，每次1g，該鼠在試驗期間行動正常。並由 Dr. Benoit 檢驗血液及小便數次，並無病理現象，再進行內部病理解剖、於心臟、肺、肝、腎臟、脾臟等器官之組織，並未顯示由於此藥劑試驗而起之任何變化。

## 討 論 與 結 論

本省稻穀之儲藏情形，公有倉庫分儲有田賦穀、換肥料穀等係屬公糧者，其他尙有地主寄存穀；私有倉庫則爲商人收購或委託寄存者，其儲藏均爲散堆。至於小農戶則盛裝入麻袋、木箱、鐵筒等儲放於室內。儲藏期間自3個月至10個月以上，且在同一環境下常儲有玉米、豆類、糠類等雜糧，其中發生害蟲種類頗爲單純，但各種之相對密度則有不同。爲防止積穀害蟲之發生，應從儲藏環境徹底改善爲上策，若專靠藥劑治蟲，實難得到治蟲效果。對積穀害蟲之防治，自從採用粉劑混拌稻穀儲藏之方法以後，僅公有儲穀期間較長者實施外，餘者均感麻煩而未使用。且經粉劑處理後藥效減弱時，害蟲再侵入爲害產生後代抗藥性，使將來粉劑無法繼續使用。故應不分儲藏環境或期間之長短，包括一切儲藏雜糧，除米及粉料直接供人食者外，均須全部處理，才能達到全面治蟲效果。

本試驗供試材料選用糙米及稻穀二種，前者可代表雜糧（玉米、小麥等），於與粉劑處理經過儲藏後，取米、穀放入害蟲之溫度均為 28～30°C 之間，此項溫度與倉庫環境頗為相似，故此項結果，實可代表一般倉庫之環境。

室內試驗，計有五種粉劑對積穀害蟲之毒效測定，除Malathion粉劑對穀蠹之效力差異，其餘四種粉劑對穀象及穀蠹均有理想之治蟲效果。對擬穀盜以Premium malathion為最佳，Bromodan、Alodan 及 Lindane 等則對該蟲並無顯著效果；再將該等藥劑與 Premium malathion 混合使用時，效果則顯著。米、穀經處理儲藏後之殘毒性，以 Bromodan 為最長久， Alodan 次之，Lindane 又次之，Premium malathion 最短。藥劑殘毒性之長短與處理對象有明顯差異，即處理稻穀較糙米為長久。對藥劑有效成分之選擇，試觀 Premium malathion 1 %及0.2%，雖處理濃度（ppm）相同，但以含有0.2%低成分使用高倍數濃度之治蟲效力為佳。

倉庫試驗，就四種粉劑對積穀害蟲之治蟲效果，以 Lindane 粉劑處理者之活蟲率為標準，經至6個月儲藏時，以Bromodan 處理間之所佔活蟲率為最少，Alodan 與 Premium malathion 混合者次之，Alodan 又次之， Premium malathion 者較 Lindane 之活蟲率增多一倍以上。因此，四種粉劑中，除 Premium malathion 使用於倉庫環境，受自然因子之影響，其殘毒性消失較速外，其餘三種均與室內所獲結果頗為一致。

積穀在儲藏至6個月，對照組中發生之害蟲種類及密度，除粉茶蛀蟲及粉蟎二種各個體較小而未列為調查外，主要害蟲發生11種，其相對密度；穀蠹65.13%，角胸粉扁蟲12.54%，麥蛾8.49%，穀象8.46%，鋸胸粉扁蟲1.61%，穀蛾1.29%，暹羅穀盜0.95%，擬穀盜0.91%，大穀盜0.56%，米露尾蟲及姬擬穀盜 0.04%，其中最主要者僅穀蠹、麥蛾、穀象及大穀盜等四種，但在玉米雜糧中則以擬穀盜常為主要害蟲。

藥劑對小白鼠口服試驗，以四種粉劑對成鼠經1年繼續飼餵，及對幼鼠飼餵之結果，以 Bromodan 62.5與50ppm 二種不同濃度混入飼料，飼餵9個月結果，對白鼠體重增加率未有顯著差異，其後代於哺乳及生長期飼餵與母鼠相同之藥量，繼續4個月，發育情形頗為正常。由上所得結果，Bromodan 對積穀害蟲之治蟲使用濃度僅為 33.3ppm，且非直接供人食用，故似對吾人健康無影響。

綜合以上結果，對積穀害蟲之防治，以 Bromodan 之治蟲效果較理想可靠，其處理積穀儲藏之殘毒性可維持10個月以上，如稻穀收穫後入倉時，每千公斤用5% Bromodan 粉劑0.67公斤（1：1,500倍）混拌儲藏，即可達到治蟲目的，現已在推廣使用中。對玉米雜糧等較易發生擬穀盜者，似應使用2.5% Bromodan加0.2% Premium malathion 粉劑混合，以1.33公斤（1：750倍）混拌較易收效，或在雜糧堆面及週圍，每百坪方尺用0.5公斤0.2% Premium malathion粉劑每經1、2個月噴射一次，更能達到防治擬穀盜治蟲效果。

## 參考文獻


(1) Crech, M. The effect of Thiodan and Alodan on warm Blooded Animals and Insects. pp. 1～19.

(2) 陳德能、梁崇仁1956 靈丹(Lindane)對於鷄鴨及小白鼠口服毒害試驗，中華農學會報(新)：15：78～90。

(3) 梁崇仁、陳德能、林欉1954 臺灣稻穀貯藏之現狀及積穀害蟲為害損失量之調查，科學農業(8)：34～40。

(4) 梁崇仁、陳德能、林欉1956 靈丹及保粒寧浸孕粉劑防治積穀害蟲倉儲表證試驗，中華農學會報（新）13：66～70。

(5) 林欉，1958 穀象生活習性之觀察，農業研究8(1)：44～54。

(6) 林欉，1958 穀蠹生活習性之觀察，農業研究8(1)：55～66。

(7) 林欉，1960 積穀混拌藥劑貯藏殘餘毒效持久性試驗，農業研究9：24～27。

(8) 林欉，1964 綠豆象藥劑防治試驗，農業研究13(2)：55～59。

(9) 岡田十藏，1936 農林省指定穀蟲防除劑トシテノ硼酸ノ效力二關スル研究，山口農事試驗場特別報告1：1～70。

# CHEMICAL CONTROL OF GRANARY INSECTS AND THE ORAL TEST OF WHITE MICE WITH INSECTICIDES

by

T. LIN

## SUMMARY

The brown rice and grain mixing with insecticides were inoculated with testing granary insects and kept in 28–30°C ready for examination. Malathion was inferior against *Rhizopertha dominica* but remaining chemicals were very effective. Premium malathion was the best for the control of *Tribolium castaneum*, bromodan, alodan and lindane were also effective in testing, however, premium malathion was mixed with any one of them which might increase its effectiveness. The residual effect of mixed grain, bromodan was the longest, alodan and lindane were the next, premium malathion was the shortest. Grain were mixed in the chemicals which were the same active ingredient but in low concentration and high volume seemed more effective.

After six months in storage, the survial rate of insect in our treatment, bromodan was the lowest, alodan combined with premium malathion was the next, alodan or premium malathion was the worst, therefore the lindane, bromodan and alodan were same effective.

After six months in storage, the insects and their population ratio found in the check except the small amount of psocids and flour mites, which were not counted, were *Rhizopertha dominica* Fabricius 65.13: *Laemophloeus ferrugineus* Stephens 12.54: *Sitotroga cerealella* Olivier 8.49: *Sitophilus oryzae* Linne 8.46: *Oryzaephilus surinamensis* Linne 1.61: *Tinea granella* Linne 1.29: *Lophocateres pusillus* Klug 0.95: *Tribolium castaneum* Herbst 0.91: *Tenebrioides mauritanicus* Linne 0.56: *Carpophilus obsoletus* Erichson and *Palorus subdepressus* Wallaston 0.04, *Tribolium castaneum* was the main pest of stored corn.

Oral test of adult and bady mice were fed with four above chemicals with meal over 62.5 and 50 ppm of bromodan in one year. It showed no difference in the increasing of their body wight, its offspring fed with the same dosage as adults for four months the growth rate was normal. According to the above results, 33.3 ppm of bromodan in grain against granary pests showed no influence to the human body but it was not used directly for food.

The results of above testing, bromodan showed the reasonable effectiveness in the control of granary pests, its residual effect could maintain through 10 months, it was the equivalent of 0.67 kg of 5% bromodan mixed in 1,000 kg of grain thoroughtly which was received in extension. However, corn was more susceptible to *Tribolium castaneum* and it had better use 2.5% bromodan in 0.2% premium malathion together, i.e. 1.33 kg of 2.5% bromodan plus 0.2% premium malathion mixed in 750 kg of grain or dusted with 0.2% premium malathion on the surface and outside of grain pile bimonthly would be effective for keeping away the attack of *Tribolium castaneum*.